

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-202924

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl. H01J 65/04  
 F21V 29/02  
 F21S 2/00  
 F21V 8/00  
 // F21Y101:00

(21)Application number : 2000-009405

(71)Applicant : USHIO INC

(22)Date of filing : 18.01.2000

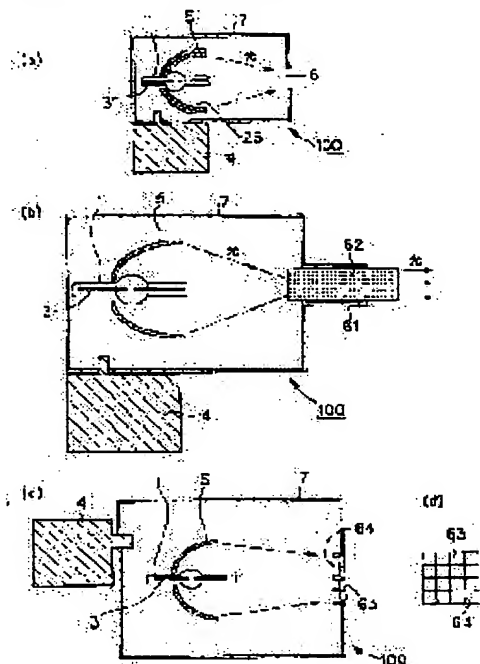
(72)Inventor : FUJII HIROYUKI  
 IKEUCHI MITSURU

## (54) ELECTROMAGNETIC ENERGY EXCITATION POINT LIGHT SOURCE APPARATUS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a point light source apparatus having a highly pressure-resistant discharge container for emitting high-intensity light as a point light source.

SOLUTION: An electromagnetic energy excitation point-light source apparatus consists of a lamp, consisting of a discharge container consisting of a translucent nonconductive material and having a swelling portion and a tubule provided in communication therewith and a discharge concentrator supported by the tubule, without projecting into the exterior of the discharge container with the tip thereof positioned in a discharge space of the swelling portion for concentrating and intensifying electric field in the discharge space for discharge concentration, an electromagnetic energy supply means for exciting the discharge concentrator for discharge from outside the lamp, a concave reflector for reflecting light from the lamp, and resonance chamber composing container, having the lamp and the concave reflector housed and provided with an opening for confining electromagnetic energy without leaks, and extracting light out of the lamp and the concave reflector, which causes electromagnetic energy, resonance to the outside.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application  
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3580205

[Date of registration] 30.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of  
 rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
 of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The discharge container which consists of a non-conductive ingredient of translucency and has the bulge section and the capillary section formed successively to it, The lamp which consists of a discharge concentrator on which it is supported by this capillary section, and a point faces in the discharge space of this bulge section, electric field are centralized in discharge space, and strength and discharge are centralized, without projecting in this discharge container exterior, An electromagnetic-energy supply means to excite discharge from the exterior of said lamp to said discharge concentrator, The lieberkuhn which reflects the light from said lamp, and said lamp and said lieberkuhn are contained. the resonance room configuration container with which it shut up, without revealing electromagnetic energy, and opening which takes out said lamp and the light from said lieberkuhn outside was prepared and which produces electromagnetic-energy resonance — since — the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment characterized by becoming.

[Claim 2] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 characterized by forming in said opening the body which projects in the method of the outside of said resonance room configuration container, and arranging the rod-like integrator at these cylinder circles.

[Claim 3] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 characterized by arranging two or more integrator lenses arranged within the grid reticulated limit at said opening.

[Claim 4] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 3 characterized by the number of said discharge concentrators being one.

[Claim 5] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 3 with which the discharge concentrator by which said discharge concentrator consisted of two opposite arrangement was carried out, and has been arranged at the curved-surface-like pars-basilaris-ossis-occipitalis side of said lieberkuhn is characterized by being shorter than the discharge concentrator of another side.

[Claim 6] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 5 characterized by providing a cooling means to cool said lamp and said lieberkuhn.

[Claim 7] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 6 characterized by providing the \*\*\*\* member for scattering prevention of the configuration member of said lamp in the front opening side of said lieberkuhn.

[Claim 8] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 7 characterized by providing the fill-in flash study system which has the function to condense or reflect the synchrotron orbital radiation from said lamp in the front opening side of said lieberkuhn of said lamp.

[Claim 9] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 8 characterized by arranging said lamp perpendicularly.

[Claim 10] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 9 characterized by not having opening at the curved-surface-like pars basilaris ossis occipitalis of this reflecting mirror as said lieberkuhn.

[Claim 11] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 10 characterized by providing a means to perform impedance matching of electromagnetic energy in said resonance room configuration container.

[Claim 12] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 11 characterized by having incubation space on the outside of said lamp.

[Claim 13] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 12 characterized by providing a means to improve the startability of said lamp in said resonance room configuration container.

[Claim 14] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 13 characterized by said lieberkuhn consisting of a dielectric.

[Claim 15] Said lieberkuhn is electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 14 characterized by dielectric loss consisting of 0.1 or less dielectric materials in a room temperature.

[Claim 16] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 14 or 15 characterized by coming to form the wavelength selection film in the inside side of said lieberkuhn.

[Claim 17] Said lieberkuhn is electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 13 characterized by being metal.

[Claim 18] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 17

characterized by having two or more electromagnetic-energy sources of supply as said electromagnetic-energy supply means.

[Claim 19] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 18 characterized by having two or more said lamps in said resonance room configuration container.

[Claim 20] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 19 characterized by performing supply of the electromagnetic energy from said electromagnetic-energy supply means to into said resonance room configuration container through a coaxial cable.

[Claim 21] Electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 19 characterized by performing supply of the electromagnetic energy from said electromagnetic-energy supply means to into said resonance room configuration container through a waveguide.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the pointolite lamp equipment which used the point light source discharge lamp and which is used for the light source for liquid crystal projectors, the light source for optical fibers, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal projector is used as presentation tools, such as a meeting and a show. Although a liquid crystal screen is projected on a screen side according to the high brightness light source, conventionally, the counterelectrode of a pair is arranged in the discharge container made from silica glass, and the metal halide lamp and extra-high pressure mercury lamp which enclosed predetermined photogene in the glass bulb are used for the high brightness light source for projection of a liquid crystal projector. And the closure of those lamps is carried out by a metallic foil seal and the rod seal, and the external lead member has structure projected to the lamp exterior.

[0003] however, the light source which the request of much more brightness of the projection screen of a liquid crystal projector is increasing in a commercial scene, and is so recently used for projection — more — much more — high — the brightness thing is demanded. Recently, the extra-high pressure mercury lamp of the foil seal closure mold of especially high charged pressure is becoming in use [ the light source ]. However, it is expected that a limitation will come for high brightness-ization as the light source in the near future from the extra-high pressure mercury lamp by which the closure was carried out with the foil seal having a limitation in pressure-proofing of a closure part. Then, the invention in this application aims at offering the pointolite lamp equipment using the lamp whose closure section is high pressure-proofing used for the light source for liquid crystal projectors etc.

[0004] On the other hand, as the alternative light source for projectors, from a pressure-proof field, the lamp of the non-electrode mold which does not have the foil seal section is considered, and gets. For example, it is indicated by JP,11-54091,A as a microwave discharge lamp. However, the discharge format is discharge of the tube wall stability mold which discharge generates in accordance with a tube wall, and discharge breaks out in accordance with the tube wall of a discharge container, and it cannot serve as the point light source required of the light source for projectors.

[0005] Moreover, the technique which uses the lamp of the non-electrode mold which does not have the foil seal section as a lighting system also for JP,6-162807,A or JP,9-17216,A is indicated. However, since it was the lamp with which the lighting system of a publication is also the lamp of a non-electrode mold, and carries out discharge of a tube wall stability mold to which official report, unless it could not extract discharge centering on the lamp but the discharge container itself was minimum-ized, point light source-ization which is the indispensable condition of a high intensity discharge lamp was not realized, but since silica glass, an alumina, etc. whose minimum-ization of the container is luminescence tubing were the heat-resistant temperature of 1200 degrees C or less, they are impossible. [ as well as the aforementioned official report ] Then, the invention in this application aims at offering the pointolite lamp equipment using the pointolite lamp which carries out luminescence of high brightness used for the light source for liquid crystal projectors etc.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The closure section is high pressure-proofing and the purpose of this invention is to offer the pointolite lamp equipment using the lamp which moreover carries out luminescence of high brightness as the point light source used for the light source for liquid crystal projectors etc.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention according to claim 1 The discharge container which consists of a non-conductive ingredient of translucency and has the bulge section and the capillary section formed successively to it, The lamp which consists of a discharge concentrator on which it is supported by this capillary section, and a point faces in the discharge space of this bulge section, electric field are centralized in discharge space, and strength and discharge are centralized, without projecting in this discharge container exterior, An electromagnetic-energy supply means to excite discharge from the exterior of said lamp to said discharge concentrator, The lieberkuhn which reflects the light from said lamp, and said lamp and said lieberkuhn are contained. the resonance room configuration container with which it shut up, without revealing electromagnetic energy, and opening which takes out said lamp and the

light from said lieberkuhn outside was prepared and which produces electromagnetic-energy resonance — since — it considers as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment characterized by becoming.

[0008] And the body which projects in the method of the outside of said resonance room configuration container is formed in said opening, and invention according to claim 2 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 characterized by arranging the rod-like integrator at these cylinder circles. Invention according to claim 3 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 characterized by arranging two or more integrator lenses arranged within the grid reticulated limit at said opening.

[0009] Invention according to claim 4 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 3 characterized by the number of said discharge concentrators being one. Said discharge concentrator consists of two opposite arrangement was carried out, and invention according to claim 5 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 3 with which the discharge concentrator arranged at the curved-surface-like pars-basilaris-ossis-occipitalis side of said lieberkuhn is characterized by being shorter than the discharge concentrator of another side.

[0010] Invention according to claim 6 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 5 characterized by providing a cooling means to cool said lamp and said lieberkuhn. Invention according to claim 7 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 6 characterized by providing the \*\*\*\* member for scattering prevention of the configuration member of said lamp in the front opening side of said lieberkuhn.

[0011] Invention according to claim 8 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 7 characterized by providing the fill-in flash study system which has the function to condense or reflect the synchrotron orbital radiation from said lamp in the front opening side of said lieberkuhn of said lamp. Invention according to claim 9 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 8 characterized by arranging said lamp perpendicularly.

[0012] Invention according to claim 10 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 9 characterized by not having opening at the curved-surface-like pars basilaris ossis occipitalis of this reflecting mirror as said lieberkuhn. Invention according to claim 11 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 10 characterized by providing a means to perform impedance matching of electromagnetic energy in said resonance room configuration container.

[0013] Invention according to claim 12 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 11 characterized by having incubation space on the outside of said lamp. Invention according to claim 13 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 12 characterized by providing a means to improve the startability of said lamp in said resonance room configuration container.

[0014] Invention according to claim 14 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 13 characterized by said lieberkuhn consisting of a dielectric. Invention according to claim 15 uses said lieberkuhn as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 14 characterized by dielectric loss consisting of 0.1 or less dielectric materials in a room temperature.

[0015] Invention according to claim 16 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 14 or 15 characterized by coming to form the wavelength selection film in the inside side of said lieberkuhn. Invention according to claim 17 uses said lieberkuhn as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 13 characterized by being metal.

[0016] Invention according to claim 18 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 17 characterized by having two or more electromagnetic-energy sources of supply as said electromagnetic-energy supply means. Invention according to claim 19 is taken as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 18 characterized by having two or more said lamps in said resonance room configuration container.

[0017] And it considers as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 19 characterized by invention according to claim 20 performing supply of the electromagnetic energy from said electromagnetic-energy supply means to into said resonance room configuration container through a coaxial cable. And it considers as the electromagnetic-energy excitation pointolite lamp equipment according to claim 1 to 19 characterized by invention according to claim 21 performing supply of the electromagnetic energy from said electromagnetic-energy supply means to into said resonance room configuration container through a waveguide.

[0018]

[Function] While the electric field in discharge space are concentrated at the time of discharge starting and lighting becomes easy, discharge is shrunk at the tip of a concentrator at the tip of a discharge concentrator, and it is made to point-light-source-ize in the pointolite lamp equipment of this invention, at the time of a stationary point LGT, if electromagnetic energy is supplied. And since it does not have the closure section to hold the discharge concentrator only in the discharge container and derive members for current installation, such as an external lead like the conventional owner electrode lamp, to the discharge container exterior, the

pressure resistance to the gas pressure inside the discharge container at the time of lighting will become high. And since it is pointolite lamp equipment using the lamp which has such a discharge concentrator used for the light source for liquid crystal projectors etc., the equipment which can offer an image with it, and does not have leakage of electromagnetic energy can be offered. [ high and brightness and ] [ clear ]

[0019]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained using a drawing. The lamp with which the pointolite lamp equipment of this invention is presented is explained first. Drawing 1 is the sectional view for explanation of the lamp concerned. The discharge container 2 of a lamp 1 consists of non-conductive ingredients of translucency, and specified quantity enclosure of mercury etc. and the rare gas as a buffer gas is carried out as photogene in discharge space 10. And it has capillary section 2B formed successively by bulge section 2A of the discharge container 2, and it. The discharge concentrator 3 is supported by capillary section 2B. If the discharge concentrator 3 will centralize the electric field in discharge space 10 at the time of discharge starting if electromagnetic energy is supplied, and strength and discharge become a stationary point LGT, the operation which collects and point-light-source-izes discharge is carried out, discharge space 10 will be faced the point 31, and opposite arrangement will be carried out.

[0020] And since the discharge concentrator 3 becomes an elevated temperature, the ingredient which has the operating critical temperature higher than the operating critical temperature of the non-conductive ingredient which constitutes the discharge container 2 needs to be chosen, and they do not need to be conductive ingredients, such as a metal, and can also use a dielectric. When using a dielectric, in the case where the discharge concentrator 3 is a metallic material, it becomes possible to use as photogene the corrosion behavior element which was not able to be used.

[0021] Since the discharge concentrator 3 is not projected [ only being supported in capillary section 2B, and ] to the discharge container 2 exterior, there is no closure section in the discharge container 2. Therefore, also when it has strong pressure resistance to the gas pressure in the discharge container 2, for example, considers as a lamp with many amounts of mercury enclosure like an extra-high pressure mercury lamp, compared with the extra-high pressure mercury lamp which has the conventional foil seal structure, it makes it possible to make still higher operating pressure at the time of lighting.

[0022] Since the discharge concentrator 3 makes clearance of two points 31 which counter narrower than the bore of bulge section 2A of the discharge container 2, it can separate from a tube wall the discharge which takes place in discharge space 11, and can be made to concentrate it between the points 31 of the discharge concentrator 3.

[0023] Although the means which carries out forced cooling of the container was required since the internal surface of a discharge container was approached in the electrodeless lamp which carries out electromagnetic-energy lighting conventionally, discharge took place and the discharge organ wall became an elevated temperature, in the lamp used for the pointolite lamp equipment of this invention, discharge is separated from the tube wall, and it is good at cooling comparable as the conventional-type metal halide lamp and extra-high pressure mercury lamp of a both-ends closure mold.

[0024] Moreover, it is good, and as shown in drawing 2, the point 31 of the single discharge concentrator 3 is good [ the discharge concentrator 3 ] also as not the thing of the pair which not necessarily counters in discharge space 11 but a gestalt which faces in discharge space 11. In this case, although a principle is not certain, if electric field concentrate at the tip of a discharge concentrator, discharge is started and luminescence becomes strong, it will be guessed that an arc contracts the energy loss by luminescence with the driving force which it is going to make into the minimum. By using it combining a concave surface reflective mirror, the use effectiveness of light is improved compared with the lamp which has the discharge concentrator of a pair.

[0025] Since the high temperature of the part which touches the plasma can be taken by choosing the ingredient which bears the ingredient of the discharge concentrator 3 at the operating critical temperature higher than the operating critical temperature of the non-conductive ingredient which constitutes the discharge container 2, a lamp becomes usable to the ramp input which becomes high [ luminescence reinforcement ].

[0026] Moreover, in the configuration of the discharge concentrator 3, if the diameter of the back end section 32 is reduced, the pressure resistance of capillary section 2B of the discharge container 2 can be raised further. Moreover, by choosing the non-conductive ingredient which constitutes the discharge container 2 for the ingredient of the discharge concentrator 3, and few wettability ingredients, heat deformation of the discharge container 2 can be carried out, adhesion structure of the wall of capillary section 2B and the discharge concentrator 3 can be realized, discharge of a clearance can be suppressed, and power loss can be lessened. And if the discharge container 2 is constituted from silica glass, configuration processing of the discharge container 2 is also easy, and the discharge concentrator 3 and adhesion are possible from the property of high thermal resistance.

[0027] Moreover, if the xenon of 6 or more MPas is enclosed with a discharge container by 300K (at room temperature), discharge concentrates by the high pressure and the point light source of super-high brightness can be realized with the light color near white. It also becomes a suitable operation gestalt to make the point 31 of the discharge concentrator 3 thin. If a point 31 is made thin, while electric field will concentrate on the point 31 of the discharge concentrator 3 at the time of lamp starting and discharge will become easy to take

place, loss of the heat which gets across to the discharge concentrator 3 at the time of a stationary point LGT can be lessened.

[0028] Moreover, if the back end section 32 of the discharge concentrator 3 is made into a curved surface, the power loss by electric field concentrating on the back end section 32, and corona discharge happening can be suppressed.

[0029] Furthermore, if the discharge container 2 is constituted from translucency ceramics, such as an alumina, when the container of high pressure-proofing will become possible, for example, it will use a xenon as photogene, even enclosure of 50-100MPa becomes possible. About an enclosure object, if it encloses the amount of 300mg/cc or more in using mercury as photogene, discharge concentrates by the high pressure and the point light source of super-high brightness can be realized in approximation white.

[0030] Next, the pointolite lamp equipment of this invention using the above-mentioned lamp is explained.

Drawing 3 (a) - (c) is the sectional view of an outline showing the gestalt of operation of the pointolite lamp equipment 100 of this invention. A lamp 1 is arranged, and it is arranged so that the electromagnetic-energy source of supply 4 may supply electromagnetic energy to the resonance room configuration container 7, so that it may come for the 1st focus of the lieberkuhn 5 which consists of a dielectric in the middle of the points 31 and 31 of the discharge concentrator 3 in the metal resonance room configuration container 7 by which electromagnetic shielding was carried out.

[0031] 0.1 or less ingredient is selected for dielectric loss [ in / in the dielectric materials with which use of the lieberkuhn 5 is presented / a room temperature ]. That is because loss by self-generation of heat increases. Moreover, coating of the wavelength selection film is carried out to the inside of the lieberkuhn. This wavelength selection film is film which reflects only the light, and is constituted by multilayers. There is effectiveness of degradation by ultraviolet rays or the heating prevention by infrared radiation with this wavelength selection film. In addition, all over drawing, it simplifies and the lamp 1 is omitted, although capillary section 2B is supported in the pars basilaris ossis occipitalis of the lieberkuhn 5 and the lieberkuhn 5 holding a lamp 1 is supported in the resonance room configuration container. Also in subsequent drawings, it is the same.

[0032] In drawing 3 (a), six are opening for taking out light and the 2nd focus of the lieberkuhn 5 is located in the center of opening or its near. If electromagnetic energy is emitted from the electromagnetic-energy source of supply 4, power is supplied to the discharge concentrator 3 in a lamp 1 by electric-wave resonance operation, electric field will be concentrated by the discharge concentrator 3 in discharge space 11 at the time of discharge starting, electric field will be strengthened, and the point light source of assembly quantity brightness will appear [ discharge ] between two points 31 of the discharge concentrator 3, and 31. Opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7. The electromagnetic energy supplied from the electromagnetic-energy source of supply 4 is the energy of the frequency band of the range of 10MHz - 50GHz.

[0033] Drawing 3 (b) is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which formed the body 61 in the part of the opening 6 for taking out light, and was equipped with the rod mold integrator 62 into it. In this operation gestalt, when there is a body 61, electromagnetic energy does not have the resonance room configuration container 7 to leakage appearance. Moreover, while the light from the lamp 1 which condensed to opening 6 progresses the inside of the rod mold integrator 62, it homogenizes.

[0034] Drawing 3 (c) is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 with which the assembled-die integrator lens 63 which becomes the part of the opening 6 for taking out light from two or more lens elements was arranged by the grid network-like frame 64. The front view of the assembled-die integrator lens 63 is shown in drawing 3 (d). If the part near the frame which is the knot of that assembled-die integrator lens 63 is carried out like this operation gestalt in order to seldom contribute to transparency of light, the loss of the light in the grid network-like frame 64 of it will almost be lost.

[0035] Moreover, the lieberkuhn is used as the parabolic mirror instead of an ellipse mirror as a converging mirror, and the configuration of arranging a lens which the light from the lamp which was reflected by the parabolic mirror and became parallel light condenses to opening of the resonance room configuration container which is the hole of a minor diameter ahead of a parabolic mirror is also considered. In addition, in the direction of light emission of the lieberkuhn, light can be emitted by forming a conductive grid-like network in opening of a resonance room configuration container, without revealing electromagnetic energy.

[0036] Drawing 4 is the outline sectional view of the pointolite lamp equipment 100 which had the \*\*\*\*\* air-supply-and-exhaust holes 26 and 26 by the mesh part material 9 which does not have the leakage of electromagnetic energy in the resonance room configuration container 7, and equips the opening outside section of one of these with the cooling means 22. Although forced cooling of a discharge vessel wall is not required since, as for the lamp used for the pointolite lamp equipment of this invention, discharge gathers in the core of a discharge container from the former unlike a certain non-electrode mold lamp, if a cooling wind is taken in into the resonance room configuration container 7 with a cooling means like this operation gestalt, the lieberkuhn 5 can be cooled, and it becomes possible to use a cheap ingredient with heat-resistant temperature low as an ingredient for lieberkuhn. Opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not



have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7. In addition, about the wavelength selection film 25 shown in drawing 3 henceforth [ drawing 4 ], it omits on a drawing.

[0037] Drawing 5 is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 with which a front windshield 12 closes the front disconnection section 52 of the lieberkuhn 5, and it has closed the clearance between a front windshield 12 and a lamp 1 with \*\*\*\* and adhesives 11. If it is made this structure, when a lamp 1 should be damaged, scattering of a lamp ingredient can be prevented. Opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0038] Moreover, it is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which inserted in the front disconnection section 52 of the lieberkuhn 5 the same assembled-die integrator lens 63 as what was shown in drawing 6 at drawing 3 (c) as it was, took up the clearance between the front disconnection section 52 of the lieberkuhn 5, and the assembled-die integrator lens 63, and used the assembled-die integrator lens 63 in the form where the front windshield of drawing 5 is made to serve a double purpose. Drawing 7 is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which has arranged the lens 13 which is equivalent to a front windshield at the front disconnection section 52 of the lieberkuhn 5. When a lamp should damage the pointolite lamp equipment of drawing 6 and the example of a configuration of drawing 7, it has the function to prevent scattering of a lamp ingredient. In drawing 7, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0039] Drawing 8 is the outline sectional view showing the operation gestalt which used the lamp which has 1 mold discharge concentrator, and is arranging the auxiliary reflecting mirror 14 in the front face of the discharge container 2 at the front disconnection side of the lieberkuhn 5. The auxiliary reflecting mirror 14 is the spherical surface, and as it was formed by the front windshield 12 and one or was shown by a diagram, by adhesives 11, it fixes with a front windshield 12 and it is held. With the lamp of 1 mold discharge concentrator, since the capillary section has only one side and the asymptotic cone of acceptance for taking out light becomes large, the quantity of light increases. And since the light emitted from the lamp by the side of front disconnection of the lieberkuhn itself diffuses, by forming the auxiliary reflecting mirror 14, it returns the light which is not used by originally being spread to the lieberkuhn 5, and can use it as an effective light. Opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0040] Drawing 9 is the operation gestalt which used the lamp which has 1 mold discharge concentrator as well as drawing 8, and is the outline sectional view of the pointolite lamp equipment 100 with which it is fixed to a front windshield 12 with adhesives up, and the capillary section of a lamp is arranged perpendicularly. And it is condensed by the lieberkuhn 5, and the light which came out of the lamp 1 is turned up with a plane mirror 15, and is emitted to the exterior of a resonance room configuration container from opening 6. Moreover, the lieberkuhn 5 does not have opening in the curved-surface-like pars basilaris ossis occipitalis 51. Therefore, a condensing area of a reflecting mirror can become large and the amount of reflected lights can be made to increase compared with what has opening in a curved-surface-like pars basilaris ossis occipitalis.

[0041] Moreover, the elevated-temperature section at the time of lamp lighting can be made into near the capillary section by arranging the capillary section of a lamp up, as shown in drawing, and the quantity of light attenuation by devitrification generating of a discharge container decreases. Opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0042] In addition, in the lamp which has two discharge concentrators shown in drawing 23, it is possible by making 1st concentrator 3a by the side of the curved-surface-like pars basilaris ossis occipitalis 51 of the lieberkuhn 5 into short length from 2nd concentrator 3b to take the configuration which does not have opening in the curved-surface-like pars basilaris ossis occipitalis 51 of the lieberkuhn 5 like drawing 9 which used the discharge concentrator of 1 mold. In this case, a front windshield 12 is fixed by adhesives 11 grade in the capillary section 2B part into which a lamp 1 supports 2nd concentrator 3b.

[0043] Drawing 10 is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which supports perpendicularly the lamp which has two discharge concentrators, and is made to turn on. It is condensed by the lieberkuhn 5, and the light which came out of the lamp 1 is turned up with a plane mirror 15, and is emitted to the exterior of the resonance room configuration container 7 from the opening 6 to which electromagnetic energy serves as a hole of the minor diameter of extent which is not leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0044] Drawing 11 - drawing 13 are the outline sectional views showing the operation gestalt possessing the means for selecting the optimal electromagnetic wave energy match condition, and using pointolite lamp equipment 100. Drawing 11 changes the volume of a resonance room configuration container, changes an adjustment condition, and adjusts a lamp 1 to the optimal location, namely, performs impedance matching, and makes light emit efficiently by moving the wall 16 for impedance matching in the interior of the resonance room configuration container 7 of pointolite lamp equipment 100 in the direction of an arrow head of drawing. In addition, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.



[0045] Drawing 12 is an operation gestalt to which a lamp 1 and a reflecting mirror 5 are moved, it changes the physical relationship of a lamp 1 and a resonance room configuration container, performs impedance matching, and makes light emit efficiently with a condenser lens 13 by moving a lamp 1 and a reflecting mirror 5 in the direction of an arrow head of drawing. Opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7. Drawing 13 (a) and (b) are operation gestalten which perform impedance matching which used the stub. In these configurations, impedance matching is performed and it makes light emit efficiently by changing the wire extension into the resonance room configuration container of a stub, and changing the gap of a stub and a resonance room configuration container. In addition, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0046] Drawing 14 is the outline sectional view of the pointolite lamp equipment 100 in which the operation gestalt which loses return of electromagnetic energy to the electromagnetic-energy source of supply 4 using a circulator 19 for protection of the electromagnetic-energy source of supply 4 is shown. In this example, the electromagnetic energy oscillated from the electromagnetic-energy source of supply 4 reaches a lamp 1 in the path of (b), and a lamp 1 emits light as the high brightness point light source between two discharge concentrators. And the electromagnetic energy reflected with the wall of the lieberkuhn, a lamp, and a resonance room configuration container returns to the electromagnetic-energy source of supply 4 in the path of (b). And the returned electromagnetic energy has the travelling direction bent, and is absorbed by the circulator 19 within the electromagnetic-energy absorption cylinder 21 in the direction (Ha) of the electromagnetic-energy absorption cylinder 21. The non-illustrated cone-like member is arranged in the electromagnetic-energy absorption cylinder 21. 20 is a radiation fin. Also in this operation gestalt, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0047] Drawing 15 (a) and (b) are the operation gestalten of the pointolite lamp equipment 100 which has the incubation space 22 around a lamp. The inside of the incubation space 22 serves as a vacuum. In drawing 15 (a), the incubation space 22 is formed by confining a lamp 1 in the lieberkuhn 5 by processing of a front windshield 12 and lieberkuhn 5 pars basilaris ossis occipitalis. In drawing 15 (b), the incubation space 22 is formed by shutting up and arranging a lamp 1 and the lieberkuhn 5 in the incubation space formation member 27 of translucency. Also in this operation gestalt, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7. With the operation gestalt shown by this drawing 15, according to making the light switch on in a vacuum, there is little heat loss and it can consider as an efficient lamp.

[0048] Drawing 16 - drawing 18 are the operation gestalten of the pointolite lamp equipment 100 which has a source of lighting auxiliary ultraviolet radiation. In drawing 16, a non-electrode mold low-pressure lamp is provided as source of lighting auxiliary ultraviolet radiation 23a in the resonance room configuration container 7. Non-electrode mold low-pressure lamp 23a starts with electromagnetic energy, ultraviolet radiation is emitted, and startability becomes good when a lamp 1 receives the ultraviolet radiation. In addition, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0049] As drawing 17 is what was considered as the so-called double pipe type and it was shown in drawing 17 (b) A lamp 1 is arranged in an outer tube (inside G of drawing), rare gas etc. is enclosed with the space (inside K of drawing) formed between an outer tube G and the discharge container outer wall of a lamp 1, and, so to speak, it can be called what possesses the non-electrode mold low-pressure discharge lamp (source of = lighting auxiliary ultraviolet radiation 23a) as a startability improvement means 23 on the periphery of a lamp 1. Drawing 17 (c) is II' sectional view. Also in this case, like the gestalt of drawing 16, non-electrode mold low-pressure lamp 23a starts with electromagnetic energy, ultraviolet radiation is emitted, and when a lamp 1 receives that ultraviolet radiation, startability becomes good: Drawing 18 arranges source of lighting auxiliary high voltage 23b as a startability improvement means 23 near the capillary section of a lamp 1. Startability improves by applying the high voltage. In addition, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7 at drawing 17 and drawing 18.

[0050] Drawing 19 is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which used the metal reflecting mirror as lieberkuhn 5, and used the reflecting mirror 5 as the resonance room configuration container further. If a metal reflecting mirror is used, a reflecting mirror can form some resonance room configuration containers, and the structure of pointolite lamp equipment will become simple.

[0051] Drawing 20 is an example of the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which has arranged two or more electromagnetic-energy sources of supply 4, and is pointolite lamp equipment equipped with two electromagnetic-energy sources of supply 4 by a diagram. Superposition is possible for electromagnetic energy and it can turn on the lamp of high power using a cheap electromagnetic-energy source of supply.

[0052] Drawing 21 is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which has arranged two or more lamps. The color of good RGB of balance is realizable by changing an enclosure object among drawing, so that luminescence wavelength may be controlled, respectively by the 1st

lamp 1a, the 2nd lamp 1b, and 3rd lamp 1c, taking out the light of R (red), G (green), and B (blue) from each lamp, and changing the resonance state for every lamp. And brightness in respect of the exposure of the light irradiated from pointolite lamp equipment can be made into homogeneity by using two or more lamps. In addition, also in this operation gestalt, opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0053] Drawing 22 (a) is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which used the coaxial cable 41. Drawing 22 (b) is the outline sectional view showing the operation gestalt of the pointolite lamp equipment 100 which used the waveguide 43. The light can be made to switch on even if the electromagnetic-energy source of supply 4 and the lamp 1 are separated by using a coaxial cable 41 and a waveguide 43. In drawing 22 (a), the point 42 of a coaxial cable 41 is exposed in the resonance room configuration container 7. In addition, also in the operation gestalt of drawing 22 (a) and (b), opening 6 serves as a hole of the minor diameter of extent which does not have electromagnetic energy leakage appearance from the resonance room configuration container 7.

[0054]

[Example] A concrete example is explained using drawing 1 and drawing 3 about the pointolite lamp equipment 100 shown in drawing 3. The lamp 1 which consists of a discharge container 2 made from silica glass is arranged in the resonance room configuration container 7 by which electromagnetic shielding was carried out, and it is arranged so that the source 4 of electromagnetic energy may supply electromagnetic energy to the resonance room configuration container 7. The discharge container 2 is a product made from silica glass with a thickness [ of 2.5mm ], and an outer diameter [ of bulge section 2A ] of 12mm, lamp power is 200W and the separation between tips is [ the discharge concentrator 3 is a product made from a tungsten, the diameter of the thick part of capillary circles is 2mm, and ] 1.5mm.

[0055] And the thin film of few wettability rheniums with silica glass is covered by the front face in capillary circles other than the part exposed to the discharge space 10 of the discharge concentrator 3. 5 is the lieberkuhn for condensing, it is glass and the product made from a ceramic which are dielectric materials, and the wavelength selection film 25 which consists of dielectric multilayers, such as a titania (TiO<sub>2</sub>) and a silica (SiO<sub>2</sub>), is formed in the front face. This film has the function to reflect the light. 6 is opening for taking out light and electromagnetic energy is the hole of the minor diameter which is extent which is not leakage appearance. The enclosure objects in the discharge container 2 are Ar13kPa and 300mg [ /cc ] mercury, and the frequency of the source of electromagnetic energy is 2.45GHz. In addition, the operating frequency of this source of electromagnetic energy can be used to 100MHz - 50GHz. In addition, the resonance room configuration containers 7 are metal, such as aluminum, copper, and brass.

[0056] And when the pointolite lamp equipment 100 of the configuration of drawing 3 was produced as the above-mentioned specification, it has arranged so that the 1st focus of the lieberkuhn 5 may come between the tips of the discharge concentrator 3, and the frequency of 2.45GHz was impressed, between the tips of the discharge concentrator 3, the light was switched on as the white high brightness point light source, and it was emitted from the opening 6 in which the light reflected by the lieberkuhn 5 is located near the 2nd focus of the lieberkuhn.

[0057] The rate (condensing effectiveness) which the total luminous flux of the high brightness point light source produced between the tips of a discharge concentrator condenses in opening 6 is shown in drawing 25. The rate (condensing effectiveness) which total luminous flux condenses in opening 6 is shown in drawing 26. As shown in this drawing 25, when the distance between the tips of a discharge concentrator set the path of the opening 6 of the resonance room configuration container 7 to 5mm in 1.5mm (magnitude of the abbreviation light source = light source diameter) this example, this opening 6 located in the 2nd focus was able to be made to condense 60% of the total luminous flux of a lamp. This opening 6 that located 6mm, then 70% of the total luminous flux of a lamp in the 2nd focus was able to be made to condense the path of opening 6 furthermore.

[0058] The rate (condensing effectiveness) which the total luminous flux from the light source which has various diameters condenses in the opening 6 which is 5mm of diameters of opening of the resonance room configuration container 7 is shown in drawing 26. The magnitude (light source diameter) of the light source becomes the bore of a discharge container itself, and when it set the path of the opening 6 of the resonance room configuration container 7 to 5mm, this opening 6 located in the 2nd focus 15% of the total luminous flux of a lamp was not able to be made to condense it with the conventional non-electrode mold lamp, if it is the bore of 6mm (light source diameter) as shown in drawing 26. In order to make this rate of condensing increase, unless the discharge container itself was minimum-ized, point light source-ization was not realized, but since silica glass, an alumina, etc. whose minimum-ization of that container is luminescence tubing were the heat-resistant temperature of 1200 degrees C or less, they were impossible. The light source diameter could make it small to 1.5mm, and this opening 6 located in the 2nd focus no less than 60% of the total luminous flux of a lamp was able to be made to condense in this invention.

[0059] And after lighting did not generate faults, such as melanism of the tube wall of a discharge container, and a burst of a discharge container. Since 300mg /of mercury is enclosed cc and 13kPa enclosure of the rare gas is carried out as a buffer gas, it is expected that they are 30 or more MPas, and the pressure in the discharge container at the time of discharge is considered that pressure-proofing of the discharge container 2 increased as compared with the extra-high pressure mercury lamp of an owner electrode mold with the

conventional foil seal.

[0060] The rare gas by which non-electrode low-pressure discharge lamp 23a prepared in the perimeter of the lamp 1 shown in drawing 16 and drawing 17 was enclosed in the discharge container of make (silica glass) is a (argon), and being referred to as (1.3kPa) is appropriate for charged pressure.

[0061] a, b, and c are arranged in the each [ which strengthened the red who consists of a discharge container 2 made from silica glass shown in drawing 21 , green, and blue ] lamp 1 resonance room configuration container 9 by which electromagnetic shielding was carried out, and they are arranged so that the source 4 of electromagnetic energy may supply electromagnetic energy to the resonance room configuration container 7. Each lamp power is 100W, respectively, a discharge container is a product made from silica glass with an outer diameter [ of the thickness of 2.5mm, and the bulge section ] of 10mm, the discharge concentrator 3 is a product made from a tungsten, the diameter of the thick part of capillary circles is 0.4mm, and the separation between tips is 1.2mm.

[0062] And the thin film of few wettability rheniums with silica glass is covered by the front face in capillary circles other than the part exposed to the discharge space 10 of the discharge concentrator 3. 5 is the lieberkuhn for condensing, it is glass and the product made from a ceramic which are dielectric materials, and the wavelength selection film 25 which consists of dielectric multilayers, such as a titania (TiO<sub>2</sub>) and a silica (SiO<sub>2</sub>), is formed in the front face. This film has the function to reflect the light. 6 is opening for taking out light and electromagnetic energy is the hole of the minor diameter which is extent which is not leakage appearance.

[0063] The enclosure object in the discharge container 2 is iodation indium 0.3mg at the lamp which strengthened iodation thallium 0.2mg and blue on the lamp which strengthened 0.5mg of lithium iodides, and green on Ar13kPa, 100mg [ /cc ] mercury, and the lamp that strengthened red, and the frequency of the source of electromagnetic energy is 2.45GHz. In addition, the operating frequency of this source of electromagnetic energy can be used to 100MHz - 50GHz. In addition, the resonance room configuration containers 7 are metal, such as aluminum, copper, and brass.

[0064] and — if the pointolite lamp equipment 100 of the configuration of drawing 21 is produced as the above-mentioned specification, it arranges so that the 1st focus of the lieberkuhn may come between the tips of a discharge concentrator, and the frequency of 2.45GHz is impressed — the near point of a discharge concentrator — respectively — R, G, and B — the light was switched on as the strengthened separate high brightness point light source, and the light reflected by the lieberkuhn 5 was emitted from the opening 6 located near the 2nd focus of the lieberkuhn.

[0065] The pointolite lamp equipment of this invention uses discharge by electromagnetic-energy resonance, and the discharge concentrator 3 is also bearing a role of a receiving member. Then, it also becomes possible by forming the receiving member 24 in the exterior of the discharge container 2 with the discharge concentrator 3 and another object, as shown in drawing 24 to decrease increase and the heat loss by the discharge concentrator 3 of the proof-pressure dependability of capillary section 2B. Since the frequency is high, even if the lap width of face (L of drawing 24 ) of the direction of a tube axis of the discharge concentrator 3 and the receiving member 24 is small, it is satisfactory. It is thought that the discharge concentrator 3 and the receiving member 24 are combined with electrostatic capacity.

[0066] Moreover, since the pointolite lamp equipment of this invention is pointolite lamp equipments using the lamp which has a discharge concentrator, such as the light source for liquid crystal projectors, in common in each example, the equipment which can offer an image with it, and does not have leakage of electromagnetic energy can be offered. [ high and brightness and ] [ clear ] In addition, the pointolite lamp equipment of this invention is applicable also to the ultraviolet curing equipment which used the optical fiber.

[0067]

[Effect of the Invention] A discharge concentrator centralizes the electric field in discharge space at the time of discharge starting, and makes discharge point-light-source-ize in the pointolite lamp equipment of this invention at the time of a stationary point LGT, as explained above. And since it does not have the closure section to hold the discharge concentrator only in the discharge container and derive members for current installation, such as an external lead like the conventional owner electrode lamp, to the discharge container exterior, the pressure resistance to the gas pressure inside the discharge container at the time of discharge will become high. And since it considered as the configuration in which discharge space was made to face a discharge concentrator within a lamp, discharge can be centralized on the point of a discharge concentrator, the point light source of high brightness can be made to appear, and pointolite lamp equipment sufficiently usable as high brightness point light source equipment can be offered.

[0068] If the body which projects in the method of the outside of a resonance room configuration container is formed in opening of a resonance room configuration container and it is the configuration by which the rod-like integrator is arranged at cylinder circles, there is also no leakage of electromagnetic energy, and homogenization of light can be realized, and pointolite lamp equipment sufficiently usable as high brightness point light source equipment can be offered.

[0069] Moreover, if two or more integrator lenses arranged in resonance room configuration container opening within the grid reticulated limit are arranged, light can be taken out to the resonance room configuration container exterior without loss with the grid reticulated frame of light. And if it is the lamp which constituted the discharge concentrator from one, the use effectiveness of light will be improved compared with the

pointolite lamp equipment which used the discharge concentrator of a pair. Moreover, a discharge concentrator consists of two opposite arrangement was carried out, when the discharge concentrator arranged at the curved-surface-like pars-basilaris-ossis-occipitalis side of the lieberkuhn makes it shorter than the discharge concentrator of another side, the lieberkuhn which does not have opening can be used for the curved-surface-like pars basilaris ossis occipitalis of the lieberkuhn, and the use effectiveness of light is improved.

[0070] And if a cooling means to cool a lamp and the lieberkuhn is provided, still much more pointolite lamp equipment of a high input is realizable. Moreover, by providing the \*\*\*\* member for scattering prevention of the configuration member of said lamp in the front opening side of the lieberkuhn, also when a discharge container should be damaged, it can consider as the safe pointolite lamp equipment with which a lamp ingredient does not disperse to the pointolite lamp equipment exterior.

[0071] And the use effectiveness of light improves further by providing the fill-in flash study system which has the function to condense or reflect the synchrotron orbital radiation from a lamp in the front opening side of the lieberkuhn of a lamp. Moreover, by arranging a lamp perpendicularly, the elevated-temperature section at the time of lamp lighting can be made into near the capillary section, and the quantity of light attenuation by devitrification generating of a discharge container decreases.

[0072] Furthermore, a lamp can be turned on by the optimal match condition by providing a means to perform impedance matching of electromagnetic energy in a resonance room configuration container. And by considering as the structure of having incubation space on the outside of a lamp, the heat loss from a lamp can be reduced and it can consider as an efficient lamp. Moreover, the \*\*\*\*\* of a lamp improves by providing a means to improve the startability of a lamp in a resonance room configuration container.

[0073] And when said lieberkuhn consists of a dielectric, it becomes easy to build the adjustment condition of electromagnetic energy. And the lieberkuhn is effective in the ability to reduce loss by self-generation of heat, if dielectric loss is 0.1 or less dielectric materials in a room temperature.

[0074] Moreover, when the wavelength selection film is formed in the inside side of the lieberkuhn, there is effectiveness of degradation by ultraviolet rays or the heating prevention by infrared radiation. A reflecting mirror can form some resonance room configuration containers as the lieberkuhn is metal, and the structure of pointolite lamp equipment becomes simple. Furthermore, if it has two or more electromagnetic-energy sources of supply as an electromagnetic-energy supply means, a cheap electromagnetic-energy source of supply can be used, and it can consider as economically excellent pointolite lamp equipment.

[0075] Moreover, by having two or more lamps in a resonance room configuration container, the luminescent color of each lamp is changeable, the resonance state of each lamp is changed, the good light color of balance can be realized, and brightness in respect of the exposure of the light irradiated from pointolite lamp equipment is made to homogeneity. And the distance of a lamp can be separated from an electromagnetic-energy source of supply by performing supply of the electromagnetic energy from an electromagnetic-energy supply means to into a resonance room configuration container through a coaxial cable or a waveguide.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of one example of the lamp concerning the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of one example of the lamp concerning the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 6] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 7] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 8] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 9] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 10] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 11] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 12] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 13] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 14] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 15] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 16] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 17] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 18] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 19] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 20] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 21] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 22] It is the sectional view of an outline showing one example of the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 23] It is the sectional view of an outline showing one example of the combination of a lamp and the lieberkuhn concerning the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 24] It is the sectional view of an outline showing one example of the lamp concerning the pointolite lamp equipment of this invention.

[Drawing 25] It is drawing showing the condensing effectiveness in opening of a resonance room configuration container.

[Drawing 26] It is drawing showing the condensing effectiveness in opening of a resonance room configuration container.

## [Description of Notations]

1 Lamp  
1a The 1st lamp  
1b The 2nd lamp  
1c The 3rd lamp  
2 Discharge Container  
2A Bulge section  
2B Capillary section  
3 Discharge Concentrator  
3a The 1st discharge concentrator  
3b The 2nd discharge concentrator  
31 Point  
32 Back End Section  
4 Electromagnetic-Energy Source of Supply  
41 Coaxial Cable  
42 Coaxial Cable Point  
43 Waveguide  
5 Lieberkuhn  
51 Curved-Surface-like Pars Basilaris Ossis Occipitalis  
52 Front Disconnection Section  
6 Opening  
61 Body  
62 Rod Mold Integrator  
63 Assembled-Die Integrator Lens  
64 Grid Network-like Frame  
7 Resonance Room Configuration Container  
8 Cooling Fan  
9 Mesh Part Material  
10 Discharge Space  
11 Adhesives  
12 Front Windshield  
13 Condenser Lens  
14 Auxiliary Reflecting Mirror  
15 Plane Mirror  
16 Wall for Impedance Matching  
17 Lamp Centering-Control Member  
18 Stub  
19 Circulator  
20 Radiation Fin  
21 Electromagnetic-Energy Absorption Cylinder  
22 Incubation Space  
23 Startability Improvement Means  
23a The source of lighting auxiliary ultraviolet radiation  
23b The source of the lighting auxiliary high voltage  
24 Receiving Member  
25 Wavelength Selection Film  
26 Air-Supply-and-Exhaust Hole  
100 Pointolite Lamp Equipment

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-202924  
(P2001-202924A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 J 65/04		H 0 1 J 65/04	B 3 K 0 4 2
F 2 1 V 29/02		F 2 1 V 8/00	L 5 C 0 3 9
F 2 1 S 2/00		F 2 1 Y 101:00	
F 2 1 V 8/00		F 2 1 M 7/00	L
// F 2 1 Y 101:00		F 2 1 S 1/00	M
		審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 15 頁)	

(21) 出願番号 特願2000-9405 (P2000-9405)

(22) 出願日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝  
日東海ビル19階

(72) 発明者 藤井 裕之

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ  
電機株式会社内

(72) 発明者 池内 満

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ  
電機株式会社内

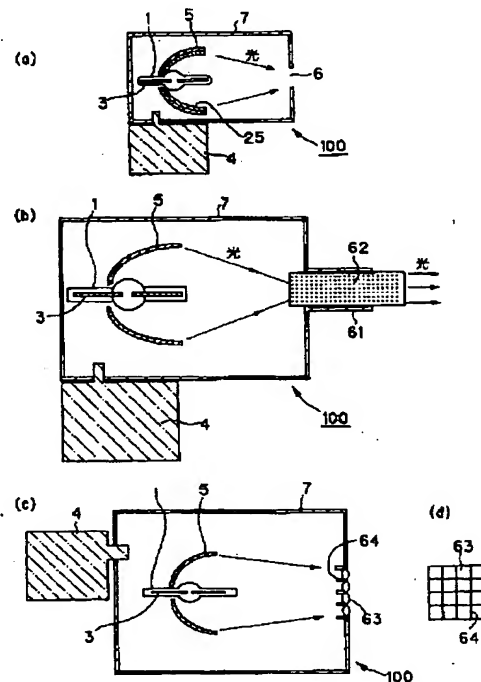
Fターム(参考) 3K042 AA01 AC06 BA07 BB01 CC06  
50039 PP08

(54) 【発明の名称】 電磁エネルギー励起点光源ランプ装置

(57) 【要約】

【課題】 放電容器が高耐圧であり、しかも点光源として高輝度の発光をする点光源ランプ装置を提供すること。

【解決手段】 透光性の非導電性材料からなり、膨出部とそれに連設する細管部を有する放電容器と、該放電容器外部に突出することなく、該細管部に支持されて先端部が膨出部の放電空間内に臨む、放電空間の中で電界を集中させ強め、放電を集中させる放電コンセントレータとからなるランプと、前記ランプの外部より、前記放電コンセントレータに放電を励起する電磁エネルギー供給手段と、前記ランプからの光を反射する凹面反射鏡と、前記ランプと前記凹面反射鏡が収納され、電磁エネルギーを漏洩することなく閉じ込め、前記ランプおよび前記凹面反射鏡からの光を外へ取り出す開口部が設けられた、電磁エネルギー共振を生ずる共振室構成容器と、からなることを特徴とする電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とする。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性の非導電性材料からなり、膨出部とそれに連設する細管部を有する放電容器と、該放電容器外部に突出することなく、該細管部に支持されて先端部が該膨出部の放電空間内に臨み、放電空間の中で電界を集中させ強め、放電を集中させる放電コンセントレータとからなるランプと、前記ランプの外部より、前記放電コンセントレータに放電を励起する電磁エネルギー供給手段と、前記ランプからの光を反射する凹面反射鏡と、前記ランプと前記凹面反射鏡が収納され、電磁エネルギーを漏洩することなく閉じ込め、前記ランプおよび前記凹面反射鏡からの光を外へ取り出す開口部が設けられた、電磁エネルギー共振を生ずる共振室構成容器と、からなることを特徴とする電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項2】 前記開口部に前記共振室構成容器外方に突出する円筒部が形成されており、該円筒部内にロッド状のインテグレートが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項3】 前記開口部に格子網状枠内に配設した複数のインテグレートレンズが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項4】 前記放電コンセントレータが1本であることを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項5】 前記放電コンセントレータが対向配置された2本からなり、前記凹面反射鏡の曲面状底部側に配置された放電コンセントレータが他方の放電コンセントレータよりも短いことを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項6】 前記ランプおよび前記凹面反射鏡を冷却する冷却手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項7】 前記凹面反射鏡の前面開口側に前記ランプの構成部材の飛散防止用の蔽い部材を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項8】 前記ランプからの放射光を集光または反射する機能を有する補助光学系を、前記ランプの、前記凹面反射鏡の前面開口側に具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項9】 前記ランプが垂直に配置されることを特徴とする請求項1乃至請求項8に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項10】 前記凹面反射鏡として該反射鏡の曲面状底部に開口部を有さないことを特徴とする請求項1乃至請求項9に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

至請求項9に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項11】 前記共振室構成容器内に電磁エネルギーのインピーダンスマッチングを行う手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項10に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項12】 前記ランプの外側に保温空間を有することを特徴とする請求項1乃至請求項11に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

10 【請求項13】 前記共振室構成容器内に前記ランプの始動性を改善する手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項12に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項14】 前記凹面反射鏡が誘電体からなることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項15】 前記凹面反射鏡は誘電体損が室温において0.1以下の誘電体材料からなることを特徴とする請求項14に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

20 【請求項16】 前記凹面反射鏡の内面側に波長選択膜が形成されてなることを特徴とする請求項14または請求項15に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項17】 前記凹面反射鏡は金属製であることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項18】 前記電磁エネルギー供給手段としての電磁エネルギー供給源を複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項17に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

30 【請求項19】 前記ランプを前記共振室構成容器内に複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項18に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項20】 前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を同軸ケーブルを介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

40 【請求項21】 前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を導波管を介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、点光源放電ランプを用いた、液晶プロジェクター用光源や光ファイバー用光源等に使用する点光源ランプ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、会議や展示会などのプレゼンテーションツールとして液晶プロジェクターが使用されてい



1に記載の発明は、前記共振室構成容器内に電磁エネルギーのインピーダンスマッチングを行う手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項10に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0013】請求項12に記載の発明は、前記ランプの外側に保温空間を有することを特徴とする請求項1乃至請求項11に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項13に記載の発明は、前記共振室構成容器内に前記ランプの始動性を改善する手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項12に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0014】請求項14に記載の発明は、前記凹面反射鏡が誘電体からなることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項15に記載の発明は、前記凹面反射鏡は誘電体損が室温において0.1以下の誘電体材料からなることを特徴とする請求項14に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0015】請求項16に記載の発明は、前記凹面反射鏡の内面側に波長選択膜が形成されてなることを特徴とする請求項14または請求項15に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項17に記載の発明は、前記凹面反射鏡は金属製であることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0016】請求項18に記載の発明は、前記電磁エネルギー供給手段としての電磁エネルギー供給源を複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項17に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項19に記載の発明は、前記ランプを前記共振室構成容器内に複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項18に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0017】そして、請求項20に記載の発明は、前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を同軸ケーブルを介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。そして、請求項21に記載の発明は、前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を導波管を介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0018】

【作用】本発明の点光源ランプ装置において、電磁エネルギーが供給されると、放電コンセントレータの先端には、放電開始時に放電空間内の電界が集中され点灯が容易になるとともに、定常点灯時にコンセントレータ先端に放電を収縮させ点光源化する。そして、放電コン

ントレータが放電容器内にのみ保持されていて、従来の有電極ランプのような外部リード等の電流導入用部材を放電容器外部へ導出するための封止部を有しないので、点灯時の放電容器内部のガス圧に対する耐圧強度が高いものとなる。そしてこのような放電コンセントレータを有するランプを用いた、液晶プロジェクター用光源等を使用する点光源ランプ装置であるので、輝度が高く、かつ鮮明な画像を提供することができ、また電磁エネルギーの漏洩の無い装置を提供することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。本発明の点光源ランプ装置に供されるランプについて先ず説明する。図1は当該ランプの説明用断面図である。ランプ1の放電容器2は透光性の非導電性材料で構成されており、そして、放電空間10には発光物質として水銀などとバッファガスとしての希ガスが所定量封入されている。そして、放電容器2の膨出部2Aとそれに連設された細管部2Bを有している。細管部2Bには放電コンセントレータ3が支持されている。放電コンセントレータ3は、電磁エネルギーが供給されると放電開始時に放電空間10内の電界を集中させ強め、放電が定常点灯になったら、放電を集め点光源化する作用をするものであり、その先端部31は放電空間10に臨んで対向配置される。

【0020】そして、放電コンセントレータ3は、高温になるので、放電容器2を構成する非導電性材料の使用限界温度より高い使用限界温度を有する材料が選択され、また、金属等の導電性材料である必要はなく誘電体を使用することも可能である。誘電体を使用する場合は、放電コンセントレータ3が金属材料の場合では使用できなかった金属腐食性元素を発光物質として使用することが可能となる。

【0021】放電コンセントレータ3は細管部2B内に支持されているのみで放電容器2外部へ突出していないので、放電容器2には封止部がない。したがって、放電容器2内のガス圧に対して強い耐圧強度を有し、例えば超高圧水銀ランプのように水銀封入量の多いランプとした場合も、従来の箔シール構造を有する超高圧水銀ランプと比べて、点灯時の動作圧を一層高くすることを可能とするものである。

【0022】放電コンセントレータ3は、対向する2つの先端部31の離間距離を放電容器2の膨出部2Aの内径よりも狭くするので、放電空間11で起こる放電を管壁から離して放電コンセントレータ3の先端部31間に集中させることができる。

【0023】従来、電磁エネルギー点灯する無電極ランプにおいては、放電容器の内表面に近接して放電が起こり放電器管壁が高温となるので、容器を強制冷却する手段が必要であったが、本発明の点光源ランプ装置に用いるランプにおいては、放電が管壁から離れており両端封

10

20

30

40

50

止型の従来型メタルハライドランプや超高圧水銀ランプと同程度の冷却でよい。

【0024】また、放電コンセントレータ3は必ずしも放電空間11内で対向する一対のものではなくてよく、図2に示すように単一の放電コンセントレータ3の先端部31が放電空間11内に臨む形態としてもよい。この場合は、原理は定かではないが、放電コンセントレータの先端に電界が集中し、放電が開始され、発光が強くなると発光によるエネルギー損失を最少にしようとする駆動力でアークが収縮することが推測される。凹面反射ミラーと組み合わせて使用することによって、一対の放電コンセントレータを有するランプに比べて光の利用効率が改善される。

【0025】放電コンセントレータ3の材料を、放電容器2を構成する非導電性材料の使用限界温度よりも高い使用限界温度に耐える材料を選択することで、プラズマに接する部分の温度を高くとることができるので、発光強度の高くなるランプ入力までランプが使用可能となる。

【0026】また、放電コンセントレータ3の形状において、その後端部32が縮径されていると、放電容器2の細管部2Bの耐圧強度をさらに上げることができる。また、放電コンセントレータ3の材料を放電容器2を構成する非導電性材料と濡れ性の少ない材料を選択することによって、放電容器2を熱変形させて細管部2Bの内壁と放電コンセントレータ3との密着構造を実現でき、隙間の放電を抑えることができ、電力損失を少なくできる。そして、放電容器2をシリカガラスで構成すると、放電容器2の形状加工も容易であり、その高耐熱性の特性から放電コンセントレータ3と密着が可能である。

【0027】また、300Kで(室温で)6MPa以上のキセノンを放電容器に封入すると、高い圧力で放電が集中し、白色に近い光色で超高輝度の点光源を実現できる。放電コンセントレータ3の先端部31を細くすることも適切な実施形態となる。先端部31を細くすると、ランプ始動時に放電コンセントレータ3の先端部31に電界が集中して放電が起こりやすくなるとともに、定常点灯時に放電コンセントレータ3へ伝わる熱の損失を少なくできる。

【0028】また、放電コンセントレータ3の後端部32を曲面にすると、後端部32に電界が集中しコロナ放電が起こることによる電力損失を抑えることができる。

【0029】さらに、放電容器2をアルミナ等の透光性セラミックで構成すると、高耐圧の容器が可能となり、例えばキセノンを発光物質とする場合、50～100MPaの封入すら可能となる。封入物については、水銀を発光物質として使用する場合には、300mg/cc以上の量を封入すれば、高い圧力で放電が集中し、近似白色で超高輝度の点光源を実現できる。

【0030】次に上記ランプを用いた本発明の点光源ラ

ンプ装置について説明する。図3(a)～(c)は本発明の点光源ランプ装置100の実施の形態を示す概略の断面図である。電磁遮蔽された金属製の共振室構成容器7内に、誘電体からなる凹面反射鏡5の第1焦点に放電コンセントレータ3の先端部31、31の中間にくるようにランプ1は配置され、電磁エネルギー供給源4が共振室構成容器7に電磁エネルギーを供給するように配置される。

【0031】凹面反射鏡5の使用に供される誘電体材料は、室温における誘電体損が0.1以下の材料が選定される。それは自己発熱による損失が増加するからである。また凹面反射鏡の内面には波長選択膜がコーティングされている。この波長選択膜は例えば可視光のみを反射する膜であり、多層膜により構成されている。この波長選択膜によって紫外線による劣化や赤外線による加熱防止の効果がある。なお、ランプ1は凹面反射鏡5の底部において細管部2Bが支持され、ランプ1を保持した凹面反射鏡5は共振室構成容器内に支持されているが、図中では簡略化して省略してある。以降の図においても同様である。

【0032】図3(a)中で、6は光を取り出すための開口部であり、その開口部中央あるいはその近傍に凹面反射鏡5の第2焦点が位置する。電磁エネルギー供給源4から電磁エネルギーが発せられると、ランプ1内の放電コンセントレータ3に電波共振作用によって電力が供給され、放電開始時に放電空間11の中で放電コンセントレータ3によって電界が集中され電界が強められて、放電コンセントレータ3の2つの先端部31、31間に放電が集まり高輝度の点光源が現出する。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。電磁エネルギー供給源4から供給される電磁エネルギーは10MHz～50GHzの範囲の周波数帯のエネルギーである。

【0033】図3(b)は光を取り出すための開口部6の部分に円筒部61を設け、その中にロッド型インテグレート62を具えた点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。この実施形態においては、円筒部61があることにより電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない。また、開口部6に集光したランプ1からの光がロッド型インテグレート62内を進むうちに均質化される。

【0034】図3(c)は光を取り出すための開口部6の部分に複数のレンズ素子からなる分割型インテグレート63が格子網状の枠64に配設された点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図3(d)に分割型インテグレート63の正面図を示す。その分割型インテグレート63のつなぎ目である枠の近くの部分は、あまり光の透過に寄与しないため、この実施形態のようにすると、格子網状の枠64における光の損失がほとんどなくなる。

【0035】また、凹面反射鏡を集光鏡としての楕円鏡ではなく放物面鏡にして、放物面鏡により反射され平行光となったランプからの光が、小径の孔である共振室構成容器の開口部に集光するようなレンズを放物面鏡の前方に配置するという構成も考えられる。なお、凹面反射鏡の光放出方向において、共振室構成容器の開口部に格子状の導電性の網を設けることで、電磁エネルギーを漏洩することなく、光を放出することができる。

【0036】図4は共振室構成容器7に電磁エネルギーの漏れの無い網部材9で蔽った給排気孔26、26を有し、その一方の開口部外部に冷却手段22を具えている点光源ランプ装置100の概略断面図である。本発明の点光源ランプ装置に用いられるランプは従来からある無電極型ランプとは異なり、放電が放電容器の中心に集まるので放電容器壁の強制冷却は必要でないが、この実施形態のように冷却手段によって共振室構成容器7内へ冷却風を取り入れると凹面反射鏡5を冷却することができ、凹面反射鏡用の材料として耐熱温度の低い安価な材料を用いることが可能となる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。なお、図4以降では図3において示した波長選択膜25については図面上では省略する。

【0037】図5は凹面反射鏡5の前面開放部52を前面ガラス12で蔽い、接着剤11で前面ガラス12とランプ1の隙間をふさいでいる点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。この構造にすると、ランプ1が万が一破損したときにランプ材料の飛散を防止することができる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0038】また、図6には図3(c)に示したものと同様な、分割型インテグレートレンズ63をそのまま凹面反射鏡5の前面開放部52に嵌め込み、凹面反射鏡5の前面開放部52と分割型インテグレートレンズ63との隙間を塞ぎ、分割型インテグレートレンズ63を図5の前面ガラスを兼用する形で使用した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図7は凹面反射鏡5の前面開放部52に前面ガラスに相当するレンズ13を配置した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図6、図7の構成例の点光源ランプ装置ともランプが万が一破損したときにランプ材料の飛散を防止する機能を有する。図7において、開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0039】図8は1本型放電コンセントレータを有するランプを使用した実施形態を示す概略断面図であり、凹面反射鏡5の前面開放側に、放電容器2の前面に補助反射鏡14を配設している。補助反射鏡14は球面であり前面ガラス12と一体で形成されるかまたは図で示したように接着剤11によって前面ガラス12と固着され

保持されている。1本型放電コンセントレータのランプでは、細管部が一方しかないため、光を取り出すための有効立体角が大きくなるので、光量が増加する。そして、凹面反射鏡の前面開放側へのランプ自体から放射される光は拡散されるため、補助反射鏡14を設けることにより、本来拡散されて使用されない光を凹面反射鏡5に戻し、有効光として利用できる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

10 【0040】図9は図8と同じく1本型放電コンセントレータを有するランプを使用した実施形態で、ランプの細管部が上方に前面ガラス12に接着剤で固定され垂直に配置されている点光源ランプ装置100の概略断面図である。そして、ランプ1から出た光は凹面反射鏡5で集光され平面反射鏡15で折り返して開口部6から共振室構成容器の外部に放出される。また、凹面反射鏡5はその曲面状底部51に開口がない。そのため、反射鏡の集光面積が大きくなり、反射光量を曲面状底部に開口のあるものに比べて増加させることができる。

20 【0041】また、図のようにランプの細管部を上方に配置することで、ランプ点灯時の高温部を細管部付近とすることができ、放電容器の失透発生による光量減衰が少なくなる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0042】なお、図23に示した2本の放電コンセントレータを有するランプにおいて、凹面反射鏡5の曲面状底部51側の第1のコンセントレータ3aを第2のコンセントレータ3bより短尺にすることにより、1本型の放電コンセントレータを使用した図9と同様、凹面反射鏡5の曲面状底部51に開口がない構成をとることが可能である。この場合、ランプ1は第2のコンセントレータ3bを支持する細管部2B部分で接着剤11等により前面ガラス12は固定される。

30 【0043】図10は、2本の放電コンセントレータを有するランプを垂直に支持し点灯させる点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。ランプ1から出た光は凹面反射鏡5で集光され平面反射鏡15で折り返して、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている開口部6から共振室構成容器7の外部に放出される。

40 【0044】図11～図13は最適な電磁波エネルギー整合条件を選定して点光源ランプ装置100を使用するための手段を具備した実施形態を示す概略断面図である。図11は点光源ランプ装置100の共振室構成容器7の内部にあるインピーダンスマッチング用壁部16を図の矢印方向に移動させることにより共振室構成容器の容積を変化させて整合状態を変化させ、ランプ1を最適な位置に調整し、すなわちインピーダンスマッチングを行い、効率よく光を放出させるものである。なお、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出



ない程度の小径の孔となっている。

【0045】図12はランプ1および反射鏡5を移動させる実施形態であり、ランプ1および反射鏡5を図の矢印方向に移動させることによってランプ1と共振室構成容器との位置関係を変化させてインピーダンスマッチングを行い、集光レンズ13で効率よく光を放出させるものである。開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。図13(a)、(b)はスタブを使用したインピーダンスマッチングを行う実施形態である。これらの構成の場合はスタブの共振室構成容器内への突出長さを変化させてスタブと共振室構成容器との間隙を変化させることにより、インピーダンスマッチングを行い、効率よく光を放出させるものである。なお、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0046】図14は電磁エネルギー供給源4の保護のために、サーキュレータ19を使用して電磁エネルギー供給源4に電磁エネルギーの戻しを無くす実施形態を示す点光源ランプ装置100の概略断面図である。この例では電磁エネルギー供給源4から発振された電磁エネルギーは(i)の経路でランプ1に到達し、ランプ1は2本の放電コンセントレータの間に高輝度点光源として発光する。そして、凹面反射鏡やランプおよび共振室構成容器の内壁にて反射した電磁エネルギーは(o)の経路で電磁エネルギー供給源4に向かい戻される。そして、その戻された電磁エネルギーは、サーキュレータ19によって電磁エネルギー吸収筒21の方(h)にその進行方向を曲げられ、電磁エネルギー吸収筒21内で吸収される。電磁エネルギー吸収筒21内には不図示のコーン状部材が配設されている。20は放熱フィンである。この実施形態においても開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0047】図15(a)、(b)はランプの周囲に保温空間22を有する点光源ランプ装置100の実施形態である。保温空間22内は真空となっている。図15

(a)においては保温空間22はランプ1を凹面反射鏡5内に、前面ガラス12および凹面反射鏡5底部の加工によって封じ込めることによって形成している。図15

(b)においては保温空間22は透光性の保温空間形成部材27内にランプ1および凹面反射鏡5を閉じ込め配置することによって形成している。この実施形態においても開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。この図15で示した実施形態では、真空中で点灯させることで、熱損失が少なく、効率のよいランプとすることができる。

【0048】図16～図18は点灯補助紫外光源を有する点光源ランプ装置100の実施形態である。図16では共振室構成容器7内に点灯補助紫外光源23aとして

無電極型低圧ランプを具備したものである。電磁エネルギーにより無電極型低圧ランプ23aが始動して、紫外光を放出し、その紫外光をランプ1が受けることにより、始動性がよくなる。なお、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0049】図17はいわゆる二重管タイプとしたもので、図17(b)に示したように、外管(図中G)内にランプ1を配置し、外管Gとランプ1の放電容器外壁の間に形成される空間(図中K)に希ガス等を封入し、いわばランプ1の外周に、始動性改善手段23としての無電極型低圧放電ランプ(=点灯補助紫外光源23a)を具備したものといえる。図17(c)はII'断面図である。この場合も、図16の形態と同じように、電磁エネルギーにより無電極型低圧ランプ23aが始動して、紫外光を放出し、その紫外光をランプ1が受けることにより、始動性がよくなるものである。図18は始動性改善手段23としての点灯補助高電圧源23bをランプ1の細管部近傍に配置したものである。高電圧をかけることによって始動性が向上する。なお、図17、図18とも、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0050】図19は凹面反射鏡5として金属製の反射鏡を利用し、さらにその反射鏡5を共振室構成容器とした点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。金属製の反射鏡を使用すると反射鏡が共振室構成容器の一部を形成することができ、点光源ランプ装置の構造が簡易になる。

【0051】図20は複数の電磁エネルギー供給源4を配置した点光源ランプ装置100の実施形態の一例であり、図では2個の電磁エネルギー供給源4を具えた点光源ランプ装置である。電磁エネルギーは重ね合わせが可能であり、安価な電磁エネルギー供給源を使用して高出力のランプを点灯することができる。

【0052】図21は複数のランプを配置した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図中、第1のランプ1a、第2のランプ1b、第3のランプ1cでそれぞれ発光波長をコントロールするように封入物を変えて、それぞれのランプからR(赤)、G(緑)、B(青)の光を取り出し、かつ各ランプ毎の共振状態を変えることで、バランスのよいRGBの色が実現できる。そして、複数のランプを使用することで、点光源ランプ装置から照射された光の照射面での明るさを均一にすることができる。なお、この実施形態においても開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0053】図22(a)は同軸ケーブル41を使用した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図22(b)は導波管43を使用した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。同

軸ケーブル41や導波管43を使用することによって電磁エネルギー供給源4とランプ1がはなれていても点灯させることができる。図22(a)において、同軸ケーブル41の先端部42が共振室構成容器7内に露出している。なお、図22(a)、(b)の実施形態においても開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

#### 【0054】

【実施例】図3に示した点光源ランプ装置100について具体的な実施例を図1と図3を使って説明する。シリカガラス製の放電容器2からなるランプ1は、電磁遮蔽された共振室構成容器7内に配置され、電磁エネルギー源4が共振室構成容器7に電磁エネルギーを供給するように配置される。ランプ電力は200Wであり、放電容器2は肉厚2.5mm、膨出部2Aの外径12mmのシリカガラス製であり、放電コンセントレータ3はタングステン製であって、細管部内の太い部分の直径は2mmであり、先端間の離隔距離は1.5mmである。

【0055】そして、放電コンセントレータ3の放電空間10に露出する部分以外の細管部内に在る表面にはシリカガラスとの濡れ性の少ないレニウムの薄膜が被覆されている。5は集光用の凹面反射鏡であり、誘電体材料であるガラスやセラミック製であって、その表面にチタニア( $TiO_2$ )やシリカ( $SiO_2$ )などの誘電体多層膜からなる波長選択膜25が形成されている。この膜は可視光を反射させる機能を有する。6は光を取り出すための開口部であり、電磁エネルギーが漏れ出ない程度の小径の孔である。放電容器2内の封入物は、Ar13kPa、水銀300mg/ccであり、電磁エネルギー源の周波数は2.45GHzである。なお、この電磁エネルギー源の使用周波数は100MHz~50GHzまで使用できるものである。なお、共振室構成容器7はアルミニウム、銅や真鍮等の金属製である。

【0056】そして、図3の構成の点光源ランプ装置100を上記の仕様の通りに作製し、放電コンセントレータ3の先端間に凹面反射鏡5の第1焦点がくるように配置し、周波数2.45GHzを印加すると、放電コンセントレータ3の先端間に、白色の高輝度点光源として点灯し、凹面反射鏡5により反射した光が凹面反射鏡の第2焦点近傍に位置する開口部6より放出された。

【0057】図25には放電コンセントレータの先端間に生じる高輝度点光源の全光束が開口部6において集光する割合(集光効率)を示す。図26には全光束が開口部6において集光する割合(集光効率)を示す。この図25に示すように、放電コンセントレータの先端間の距離が1.5mm(略光源の大きさ=光源直径)の本実施例において、共振室構成容器7の開口部6の径を5mmとしたときに、ランプの全光束の60%を第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができた。さらには開口部6の径を6mmとすればランプの全光束の70

%を第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができた。

【0058】図26には種々の直径を有する光源からの全光束が共振室構成容器7の開口径5mmの開口部6において集光する割合(集光効率)を示したものである。従来の無電極型ランプでは光源の大きさ(光源直径)は放電容器の内径そのものとなり、図26に示すように、内径6mm(光源直径)とすると、共振室構成容器7の開口部6の径を5mmとしたときにランプの全光束の15%しか第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができなかった。この集光率を増加させるためには、放電容器自体を極小化しない限り点光源化は実現されず、その容器の極小化は発光管材料であるシリカガラス、アルミナ等は、耐熱温度1200℃以下なので不可能であった。本発明においては、光源直径が1.5mmまで小さくすることができ、ランプの全光束の60%も第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができた。

【0059】そして、点灯後は放電容器の管壁の黒化や放電容器の破裂等の不具合は発生しなかった。水銀が300mg/cc封入され、希ガスはバッファガスとして13kPa封入されているので、放電時の放電容器内の圧力は30MPa以上となっていることが予想され、従来の箔シールによる有電極型の超高压水銀ランプと比較して放電容器2の耐圧が増大したものと考えられる。

【0060】図16、図17に示したランプ1の周囲に設けた無電極低圧放電ランプ23aは(シリカガラス)製の放電容器内に封入された希ガスは(アルゴン)であり、封入圧は(1.3kPa)とするのが適当である。

【0061】図21に示したシリカガラス製の放電容器2からなる赤、緑、青を強化した各ランプ1a、b、cは、電磁遮蔽された共振室構成容器9内に配置され、電磁エネルギー源4が共振室構成容器7に電磁エネルギーを供給するように配置される。各ランプ電力はそれぞれ100Wであり、放電容器は肉厚2.5mm、膨出部の外径10mmのシリカガラス製であり、放電コンセントレータ3はタングステン製であって、細管部内の太い部分の直径は0.4mmであり、先端間の離隔距離は1.2mmである。

【0062】そして、放電コンセントレータ3の放電空間10に露出する部分以外の細管部内に在る表面にはシリカガラスとの濡れ性の少ないレニウムの薄膜が被覆されている。5は集光用の凹面反射鏡であり、誘電体材料であるガラスやセラミック製であって、その表面にチタニア( $TiO_2$ )やシリカ( $SiO_2$ )などの誘電体多層膜からなる波長選択膜25が形成されている。この膜は可視光を反射させる機能を有する。6は光を取り出すための開口部であり、電磁エネルギーが漏れ出ない程度の小径の孔である。

【0063】放電容器2内の封入物は、Ar13kPa



a、水銀100mg/ccと、赤を強化したランプにはヨウ化リチウム0.5mg、緑を強化したランプにはヨウ化タリウム0.2mg、青を強化したランプにはヨウ化インジウム0.3mgであり、電磁エネルギー源の周波数は2.45GHzである。なお、この電磁エネルギー源の使用周波数は100MHz～50GHzまで使用できるものである。なお、共振室構成容器7はアルミニウム、銅や真鍮等の金属製である。

【0064】そして、図21の構成の点光源ランプ装置100を上記の仕様の通りに作製し、放電コンセントレータの先端間に凹面反射鏡の第1焦点がくるように配置し、周波数2.45GHzを印加すると、放電コンセントレータの先端部近傍に、それぞれR、G、B別々の強化された高輝度点光源として点灯し、凹面反射鏡5により反射した光が凹面反射鏡の第2焦点近傍に位置する開口部6より放出された。

【0065】本発明の点光源ランプ装置は、電磁エネルギー共振による放電を利用しており、放電コンセントレータ3は受信部材としての役割をも担っている。そこで、図24に示したように放電容器2の外部に放電コンセントレータ3と別体で受信部材24を設けることによって細管部2Bの耐圧信頼性が増し、放電コンセントレータ3による熱損失を減少させることも可能となる。周波数が高いので放電コンセントレータ3と受信部材24の管軸方向の重なり幅(図24のL)は小さくても問題はない。放電コンセントレータ3と受信部材24は静電容量により結合していると考えられる。

【0066】また、各実施例において共通して、本発明の点光源ランプ装置は、放電コンセントレータを有するランプを用いた、液晶プロジェクター用光源等の点光源ランプ装置であるので、輝度が高く、かつ鮮明な画像を提供することができ、また電磁エネルギーの漏洩の無い装置を提供することができる。なお、本発明の点光源ランプ装置は、光ファイバーを用いた紫外線硬化装置にも適用可能である。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の点光源ランプ装置においては、放電コンセントレータは、放電開始時に放電空間内の電界を集中させ、定常点灯時に放電を点光源化させる。そして、放電コンセントレータが放電容器内にのみ保持されていて、従来の有電極ランプのような外部リード等の電流導入用部材を放電容器外部へ導出するための封止部を有しないので、放電時の放電容器内部のガス圧に対する耐圧強度が高いものとなる。そして、ランプ内で放電コンセントレータを放電空間に臨ませた構成としたので、放電コンセントレータの先端部に放電を集中させ、高輝度の点光源を現出させることができ、高輝度点光源装置として充分使用可能な点光源ランプ装置を提供できる。

【0068】共振室構成容器外方に突出する円筒部が共

振室構成容器の開口部に形成されており、円筒部内にロッド状のインテグレートが配置されている構成とすると、電磁エネルギーの漏れも無く、また光の均質化を実現でき、高輝度点光源装置として充分使用可能な点光源ランプ装置を提供できる。

【0069】また、共振室構成容器開口部に格子網状枠内に配設した複数のインテグレートレンズが配置されていると光の格子網状枠での損失なく光を共振室構成容器外部へ取り出すことができる。そして、放電コンセントレータを1本で構成したランプとすると一対の放電コンセントレータを使用した点光源ランプ装置に比べて光の利用効率が改善される。また、放電コンセントレータが対向配置された2本からなり、凹面反射鏡の曲面状底部側に配置された放電コンセントレータが他方の放電コンセントレータよりも短くすることにより、凹面反射鏡の曲面状底部に開口を有しない凹面反射鏡が使用でき光の利用効率が改善される。

【0070】そして、ランプおよび凹面反射鏡を冷却する冷却手段を具備すると、さらに一層の高入力の点光源ランプ装置を実現できる。また、凹面反射鏡の前面開口側に前記ランプの構成部材の飛散防止用の蔽い部材を具備することにより、万が一放電容器が破損した場合もランプ材料が点光源ランプ装置外部へ飛散することの無い安全な点光源ランプ装置とすることができる。

【0071】そして、ランプからの放射光を集光または反射する機能を有する補助光学系を、ランプの、凹面反射鏡の前面開口側に具備することにより、光の利用効率が一層向上する。また、ランプが垂直に配置されることにより、ランプ点灯時の高温部を細管部付近とすることができ、放電容器の失透発生による光量減衰が少なくなる。

【0072】さらに、共振室構成容器内に電磁エネルギーのインピーダンスマッチングを行う手段を具備することによって最適な整合条件でランプを点灯することができる。そして、ランプの外側に保温空間を有する構造とすることによって、ランプからの熱損失を減らして効率のよいランプとすることができる。また、共振室構成容器内にランプの始動性を改善する手段を具備することにより、ランプの易点灯性が向上する。

【0073】そして、前記凹面反射鏡が誘電体からなることにより電磁エネルギーの整合状態をつくるのが容易になる。そして、凹面反射鏡は誘電体損が室温において0.1以下の誘電体材料であれば、自己発熱による損失が低減できる効果がある。

【0074】また、凹面反射鏡の内面側に波長選択膜が形成されていると、紫外線による劣化や赤外線による加熱防止の効果がある。凹面反射鏡が金属製であると、反射鏡が共振室構成容器の一部を形成することができ、点光源ランプ装置の構造が簡易になる。さらに、電磁エネルギー供給手段としての電磁エネルギー供給源を複数具

10

20

30

40

50

えると安価な電磁エネルギー供給源を使用でき、経済的に優れた点光源ランプ装置とすることができる。

【0075】また、ランプを共振室構成容器内に複数具えることにより、各ランプの発光色を変えることができ、各ランプの共振状態を変えてバランスのよい光色を実現でき、点光源ランプ装置から照射される光の照射面での明るさを均一にできる。そして、電磁エネルギー供給手段から共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を同軸ケーブルや導波管を介して行うことにより、電磁エネルギー供給源とランプの距離を離すことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプの一実施例の断面図である。

【図2】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプの一実施例の断面図である。

【図3】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図4】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図5】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図6】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図7】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図8】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図9】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図10】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図11】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図12】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図13】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図14】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図15】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図16】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図17】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図18】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図19】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図20】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示

す概略の断面図である。

【図21】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図22】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図23】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプと凹面反射鏡の組み合わせの一実施例を示す概略の断面図である。

【図24】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプの一実施例を示す概略の断面図である。

【図25】 共振室構成容器の開口部における集光効率を示す図である。

【図26】 共振室構成容器の開口部における集光効率を示す図である。

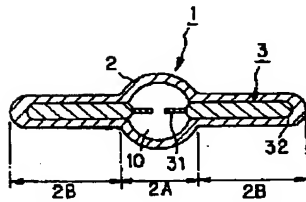
#### 【符号の説明】

- 1 ランプ
- 1 a 第1のランプ
- 1 b 第2のランプ
- 1 c 第3のランプ
- 2 放電容器
- 2 A 膨出部
- 2 B 細管部
- 3 放電コンセントレータ
- 3 a 第1の放電コンセントレータ
- 3 b 第2の放電コンセントレータ
- 3 1 先端部
- 3 2 後端部
- 4 電磁エネルギー供給源
- 4 1 同軸ケーブル
- 4 2 同軸ケーブル先端部
- 4 3 導波管
- 5 凹面反射鏡
- 5 1 曲面状底部
- 5 2 前面開放部
- 6 開口部
- 6 1 円筒部
- 6 2 ロッド型インテグレート
- 6 3 分割型インテグレートレンズ
- 6 4 格子網状の枠
- 7 共振室構成容器
- 8 冷却ファン
- 9 網部材
- 10 放電空間
- 11 接着剤
- 12 前面ガラス
- 13 集光レンズ
- 14 補助反射鏡
- 15 平面鏡
- 16 インピーダンスマッチング用壁部
- 17 ランプ位置調節部材

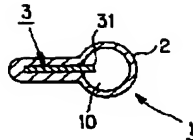
- 18 スタブ  
19 サーキュレータ  
20 放熱フィン  
21 電磁エネルギー吸収筒  
22 保温空間  
23 始動性改善手段

- \* 23 a 点灯補助紫外光源  
23 b 点灯補助高電圧源  
24 受信部材  
25 波長選択膜  
26 給排気孔  
\* 100 点光源ランプ装置

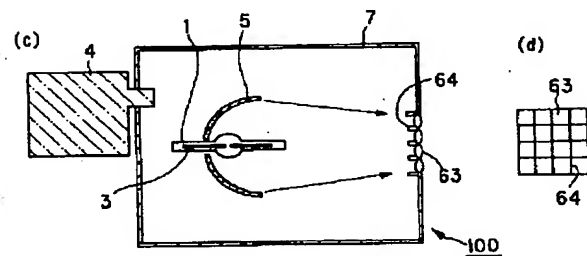
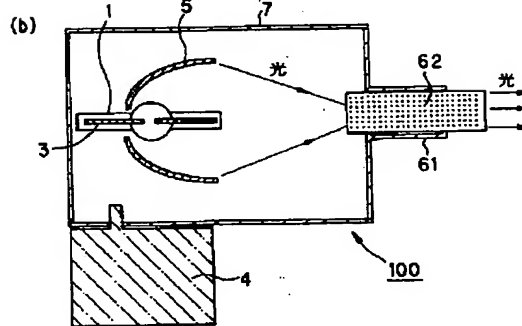
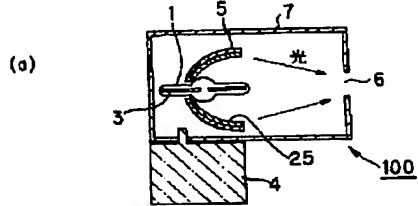
【図1】



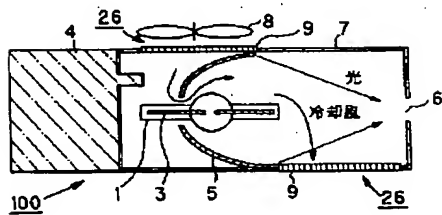
【図2】



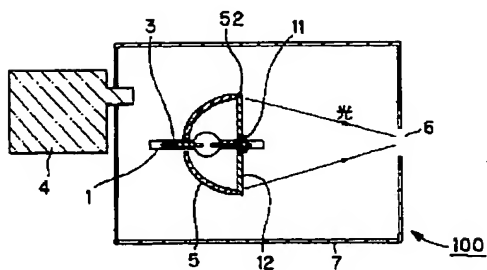
【図3】



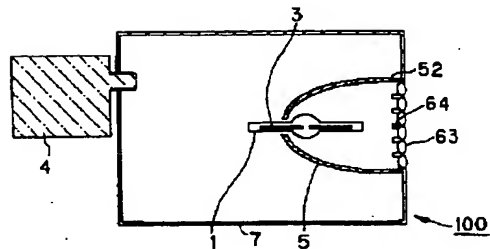
【図4】



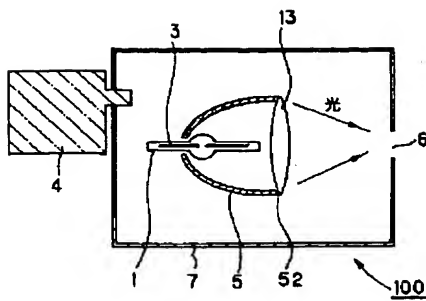
【図5】



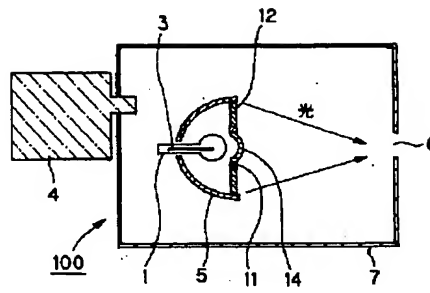
【図6】



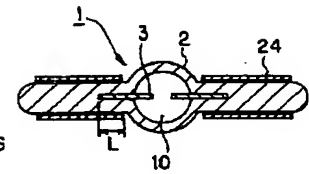
【図7】



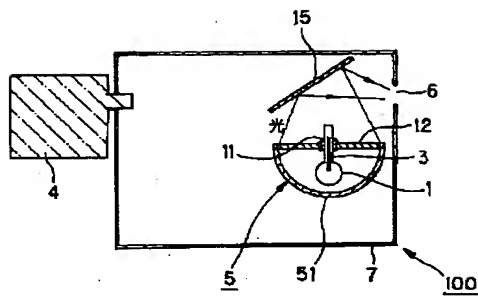
【図8】



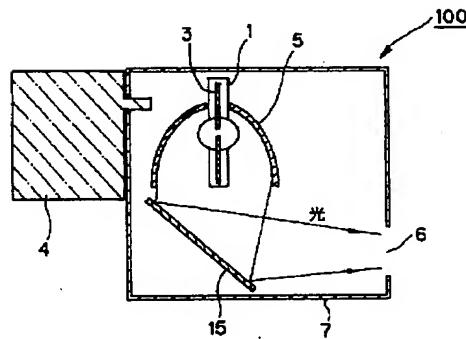
【図24】



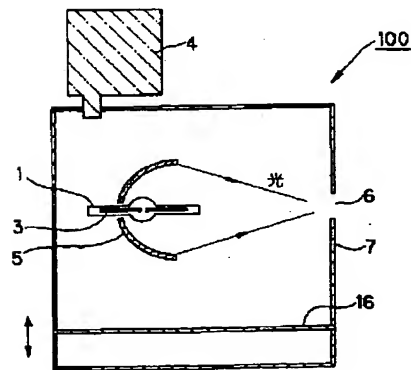
【図9】



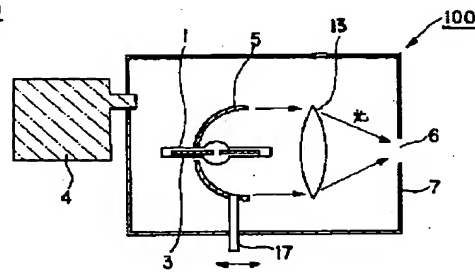
【図10】



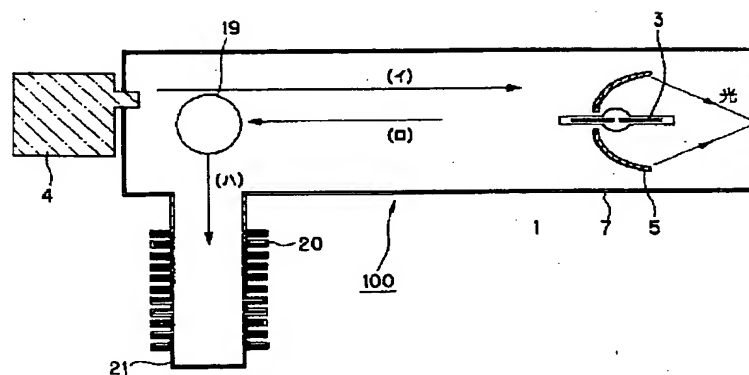
【図11】



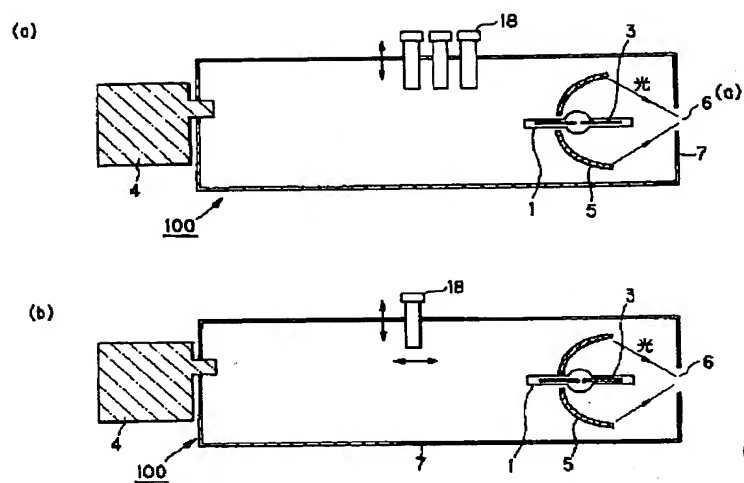
【図12】



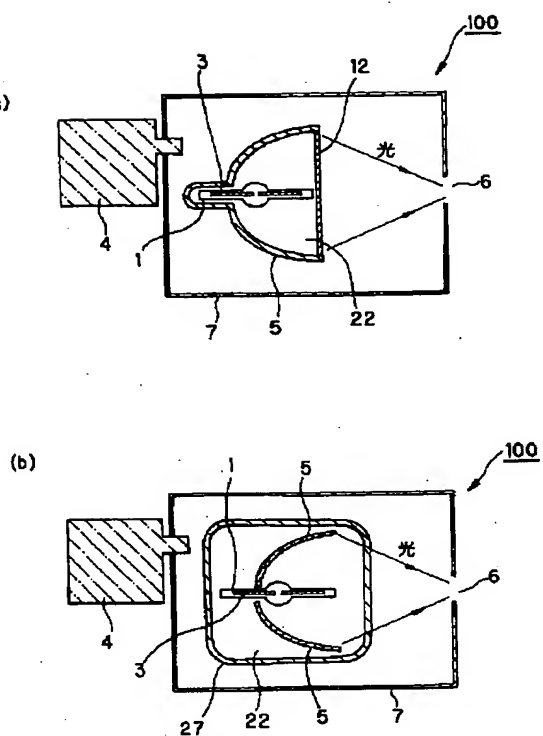
【図14】



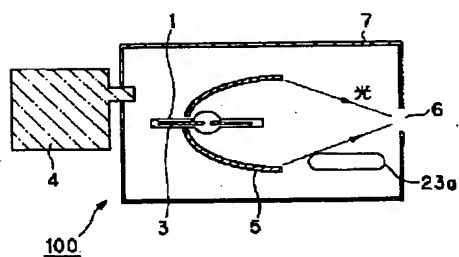
【図13】



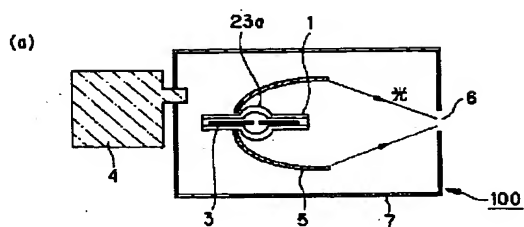
【図15】



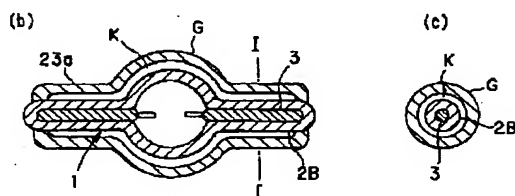
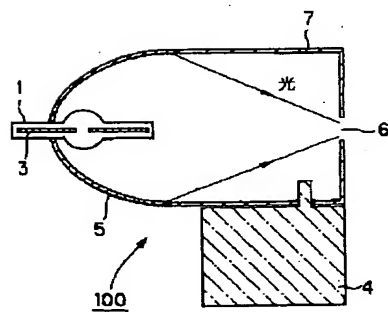
【図16】



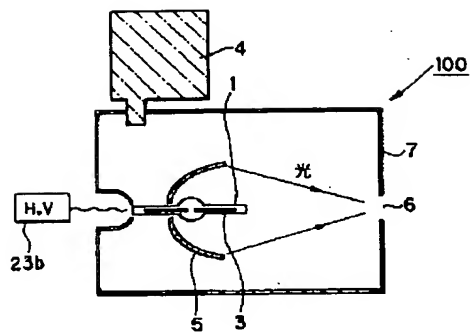
【図17】



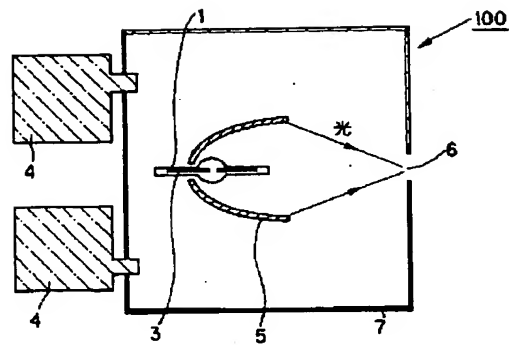
【図19】



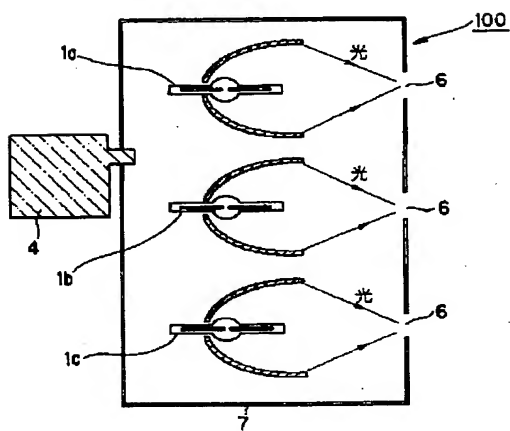
【図18】



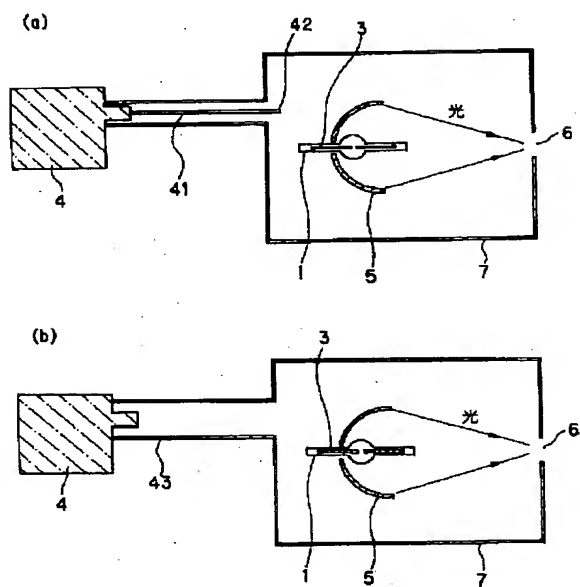
【図20】



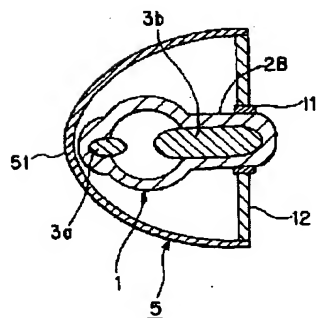
【図21】



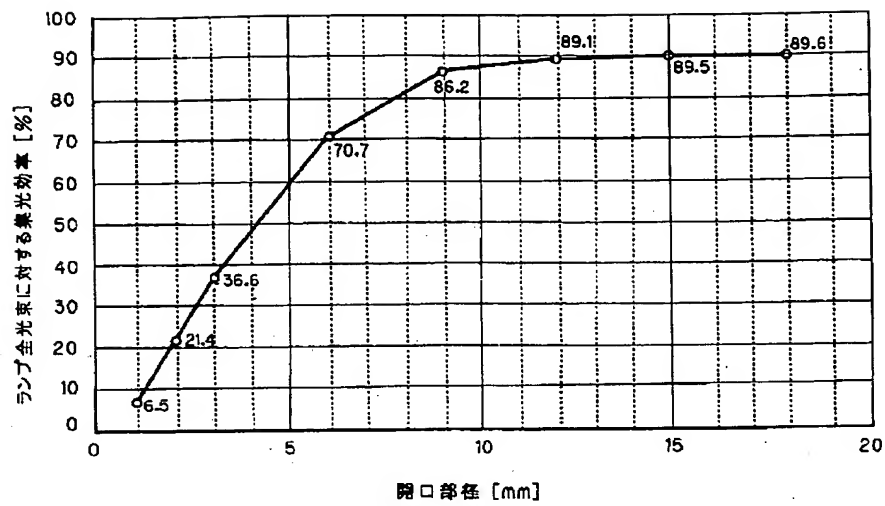
【図22】



【図23】



【図25】



【図26】

